

GWIAZDA PRZYBYLSKIEGO

CZYLI CHEMICZNY KOKTAJL LANTANOWCOWO- AKTYNOWCOWY

W jednej z konstelacji Południowego Nieboskłonu, w części niedostępnej dla obserwatorów z Polski, znajduje się dość słaba ($8,0^m$), ale nietypowa gwiazda. Mowa o Gwieździe Przybylskiego, o numerze katalogowym: HD 101065. Na pierwszy rzut oka, niespecjalnie wyróżnia się spośród reszty gwiazd, jej typ widmowy to F. Niektóre źródła podają również przedział F-G oraz zmienny charakter gwiazdy Przybylskiego. Pełna wersja zapisu typu widmowego uwzględnia oznaczenie „p”, czyli peculiar. Oznacza to, że widmo spektroskopowe gwiazdy jest osobliwe, nietypowe. W tym przypadku owa osobliwość polega na podwyższonej zawartości tzw. metali ziem rzadkich (głównie lantanowców- aktywnych metali bloku f). Lantan, cer, neodym czy prazeodym są co prawda obecne w atmosferze większości gwiazd, ale ich udział jest znacznie niższy niż u HD 101065. Nawet Holm, którego obecności nie stwierdzono wówczas w widmie słonecznym, był obecny w widmie gwiazdy Przybylskiego. Nawet tak ciężkie metale jak tor czy uran (aktynowce) mają podwyższony udział- w stosunku do udziału w widmie Słońca. Pierwiastki o wysokich liczbach atomowych są kilkaset do kilkunastu tysięcy razy bardziej rozpowszechnione niż w atmosferze naszej Diennej Gwiazdy.

Ciekawostką jest również zawartość prometu- radioaktywnego lantanowca o liczbie atomowej 61, pierwiastka posiadającego aż 27 izotopów (licząc łącznie z izomerami jądrowymi) w tym ani jednego trwałego. Izotop promet-145 jest spośród nich najtrwalszy (okres połowicznego zaniku zaledwie 17,7 lat). Przed tym odkryciem, obecność prometu podejrzewano tylko w przypadku dwóch innych gwiazd, stąd zaobserwowane jego linii w widmie HD 101065 było nie lada fenomenem.

Co więcej, dalsze badania gwiazdy Przybylskiego dowiodły obecności transuranowców ($Z > 92$), do liczby atomowej 99 włącznie.

Należy jednak podkreślić, że zawartość lekkich pierwiastków, takich jak np. tlen lub węgiel jest u gwiazdy Przybylskiego dużo niższa niż u większości gwiazd.

Początkowo, zanim dokonano odkrycia związanego z nadzwyczaj obfitym widmem HD 101065, katalogi podawały typ widmowy gwiazdy jako B5, a więc gorąca błękitno-biała gwiazda. Jednak wnikliwa analiza dowiodła, że rzekome pasma wodoru i helu, były w rzeczywistości licznymi, gęsto rozmieszczonymi liniami absorpcyjnymi wielu pierwiastków. Barwa gwiazdy z kolei sugerowała typ K0. Ale natężenie pasm wodorowych wskazywało na typ widmowy z pogranicza F oraz G: F8- G0.

Gwiazda Przybylskiego jest zmienna. Wykazuje średnią jasność ok. 8,0 mag. Amplituda zmian jasności jest niewielka i przyjmuje wartość zaledwie 0,02 mag, przy okresie bliskim 12 minut. Cykl zmienności nie jest jednolity i składa się z kilku cykli zachodzących równolegle. HD 101065 posiada masę ok. 1,5 masy Słońca oraz temperaturę powierzchni bliską 6.600K. Jest oddalona od Ziemi o ok. 370 l.ś. Wskaźnik barwy B-V to ok +0,76 mag. Kolor jest więc białżółty. Godna uwagi jest też jej wyjątkowo niska prędkość rotacji. Wynosi ona zaledwie 12 km/s.

Gwiazda Przybylskiego należy do ciągu głównego. Pełen zapis jej typu widmowego mógłby zatem wyglądać następująco: F8-G0Vp. Można również uznać ją za skrajny przypadek gwiazdy typu Ap (skrajny, gdyż dotyczy późnego typu widmowego F). Jednak podobnie jak gwiazdy Ap posiada podwyższony udział różnych ciężkich metali, a także silne pole magnetyczne oraz zmienność z uwagi na pulsacje.

Skąd tak wysoka zawartość lantanowców i aktynowców w widmie HD101065? Prawdopodobnie jest ona spowodowana „wyrzucaniem” na powierzchnię gwiazdy ciężkich produktów syntez jądrowych przez ciśnienie promieniowania. Ciężkie metale chętnie absorbują wspomniane promieniowanie i dlatego są najbardziej podatne na dyfuzję ku zewnętrznym warstwom gwiazdy. Obecność silnego pola magnetycznego wzmacnia tę dyfuzję. Jednak mechanizm dyfuzji nie do końca wyjaśnia anomalie w składzie chemicznym. Metale ziem rzadkich są nieporównywalnie bardziej rozpowszechnione w gwiazdzie Przybylskiego, niż u typowych gwiazd typu Ap. Z drugiej strony gwiazdy Ap charakteryzują się wysokim udziałem niklu oraz żelaza pojedynczo zjonizowanego. U HD 101065 stężenie tych pierwiastków jest niskie.